Approved For Release 2009/01/22 : CIA-RDP80T00246A004400420001-6

25X1

Page Denied

Next 1 Page(s) In Document Denied

Approved For Release 2009/01/22 : CIA-RDP80T00246A004400420001-6

Approved For Release 2009/01/22 : CIA-RDP80T00246A004400420001-6

East Berlin, Juli 1958 · Heft 7

8. Jahrgang

TECHNISCHE ZEITSCHRIFT DES KRAFTFAHRWESENS
VEB VERLAG TECHNIK · BERLIN C 2

National Publishing House

Kraftfahrzeug technik

HERAUSGEBER: KAMMER DER TECHNIK

Mitteilung 3/58 der Abt. Kohle und Mineralölchemie des Deutschen Brennstoffinstitutes,
Leiter Prof. Dr. Alfred Dieriche

Obering. HANS MAUSOLFF, Freiberg/Sa.

# Über Versuche mit Molybdändisulfid und legiertem Öl in einem Motorrad

Mit einem serienmäßigen Straßenfahrzeug sollte untersucht werden, ob mit Molybdändisulfid die Einlaufzeit eines Verbrennungsmotors auf ein Minimum von Fahrkilometern herabgesetzt werden kann.

### Was ist Molybdändisulfid?

Molybdändisulfid ($MoS_2$) ist ein Erz, das bergmännisch im Vogtland in der Nähe von Rodewisch und Altenberg gewonnen wird. Es fällt dort bei der Gewinnung von Wolfram, Zinnerz und Glimmer an. Die Schmierwirkung von $MoS_2$ ist schon über 100 Jahre bekannt, hat sich aber in der Industrie vorher nicht einführen können, da es nicht gelang, die schleifenden und schmirgelnden Bestandteile vom $MoS_2$ zu trennen, mit denen es vermengt ist.

Die Reinstdarstellung gelang durch physikalische und chemische Aufarbeitung, so daß ein Reinheitsgrad von ungefähr 99 %, bezogen auf $MoS_2$, erreicht wurde. Diese Arbeiten wurden im Institut für Organische Chemie und Chemie der Kohle und Öle an der Bergakademie Freiberg durchgeführt und bis zur großtechnischen Produktionsreife entwickelt. Sämtliche $MoS_2$-Schmierstoffe werden jetzt vom VEB Elektrochemisches Kombinat Bitterfeld hergestellt. Die restlichen Beimengungen im $MoS_2$ bestehen aus einer Reihe von Elementen, wie Eisen, Gold, Silber, Blei, Antimon usw., die in geringen Spuren noch darin enthalten sind und beim schleifenden und schmirgelnden Eigenschaften haben.

$MoS_2$ behält seine guten Schmiereigenschaften bei atmosphärischer Luft in einem Temperaturbereich von — 70° C bis + 400° C und im Vakuum unter Abschluß von Sauerstoff bis zu einer Temperatur von 1400° C. Es ist ein trockener, fester Schmierstoff, der auch im Vakuum seine gute Schmierwirkung behält und die Eigenschaften besitzt, mit seinen Schwefelatomen fest an den Oberflächen zu haften. Die spezifische Belastbarkeit von $MoS_2$-Schmierfilmen beträgt bis zu 7000 kg/cm², wobei mit zunehmender Flächenpressung die Reibungszahl abnimmt, im Gegensatz zu den herkömmlichen Schmierstoffen. Gegen chemische Einwirkungen ist $MoS_2$ völlig unempfindlich, mit Ausnahme von siedender konzentrierter Salpetersäure, Fluor und Chlor. Mit den bekannten Schmierstoffen ist es gut mischbar und besonders im Gegensatz zum Graphit keinen schmierverbessernden Feuchtigkeitsfilm, da es, wie bereits erwähnt, eine große Haftfähigkeit an Metallen hat.

$MoS_2$ hat Blättchenstruktur, und zwar wird immer ein Molybdänatom von zwei Schwefelatomen eingeschlossen, so daß ein Schichtgitter entsteht. Die wirksame Schmierschicht auf den Metalloberflächen beträgt 15 bis 20 mμm, so daß bei dieser geringen Schmierfilmdicke auf die Lagerpassungen keine Rücksicht genommen zu werden braucht. Die mit $MoS_2$ behandelten gleitenden Flächen haben den großen Vorteil, daß durch diese fest aufgetragene Schmierschicht eine metallische Berührung der gleitenden Teile verhindert, dadurch weitestgehend die Notlaufeigenschaften erhöht werden und das Leichtschmieren beim Anfahren der Maschine leicht überwunden sowie das gefürchtete Fressen beim Anfahren verhindert wird.

Zu dem im folgenden beschriebenen Versuch stand ein Motorrad der Type ES 250 zur Verfügung.

### Technische Daten

| | |
|---|---|
| Hubvolumen | 250 cm³ |
| Bohrung | 70 mm |
| Hub | 65 mm |
| Arbeitsweise | Zweitakt-Otto |
| Leistung | 15,5 PS |
| Drehzahl | 5000 U/min |
| Kühlung | Luft durch Fahrtwind |
| Zündkerze | Isolator M 14, Wärmewert 225 |
| Schmierung | Gemischschmierung, Öl zu Benzin 1:25 |
| Getriebe | Viergang |

Diesem Versuch waren auf dem Prüfstand mehrere Versuche mit Zweitakt- und Viertakt-Ottomotoren vorausgegangen, die zu sehr guten Ergebnissen geführt hatten, so daß dem Fahrversuch mit einem Motorrad nichts mehr im Wege stand.

Des weiteren sollte der Versuch erbringen, inwieweit ein legiertes Öl den Verschleiß und die Ölkohlebildung vermindern kann. Das eingesetzte legierte Öl war ebenfalls bei vielen Prüfstandversuchen erprobt worden und sein gutes motorisches Verhalten war dadurch bekannt.

Die Ölsorten, die verwendet wurden, sind gleichfalls eine Entwicklung des Deutschen Brennstoffinstitutes und wurden aus einheimischen Rohstoffen hergestellt.

Zu diesem Versuch wurde das Motorrad mit einer neuen Kurbelwelle, Kolben und Kolbenringen, Kolbenbolzen und einem neuen Zylinder der Produktion 1956/57 ausgerüstet. Nachdem Kolben und Zylinder genau vermessen waren, wurden diese Teile, wie auch Kolbenringe und Kolbenbolzen mit $MoS_2$-Pulver behandelt.

Diese Behandlung wurde folgendermaßen vorgenommen:

Nach gründlicher Säuberung der entsprechenden Teile mit Reibenbenzin, so daß keinerlei Schmutzstoffe und keine fettigen Rückstände mehr vorhanden waren, wurde das Molybdändisulfid-Pulver mit einem sauberen Leinenlappen auf dem Kolben mit einem dynamischen Druck von rd. 12 bis 15 kg/cm² von Hand eingetrieben. Hierbei kommt es darauf an, daß die zu behandelnden Teile nicht mit der bloßen Hand angefaßt werden, weil sich an diesen Berührungsstellen nur sehr schlecht ein guter Molybdändisulfid-Film bilden, da die fettigen und feuchten Fingerabdrücke auf dem Metall eine einheitliche Auftragung des Molybdändisulfids verhindern.

Ein gut aufgetragener Molybdändisulfid-Film darf sich nicht mehr von der Oberfläche entfernen und ist daran zu erkennen, daß die behandelte Fläche eine graue metallglänzende Färbung annimmt, die bis zu den Anlauffarben von Stahl in den verschiedensten Schattierungen auftreten kann, je nach der Art des behandelten Metalles. Die Zylinderlaufbahn wurde in ähnlicher Weise wie der Kolben behandelt, nur daß zur Auftragung ein sauberer Holzstab genommen wurde, weil man damit besser in die Zylinderbohrung hineinkommt. Die Kolbenringe wurden ebenfalls wie auch der Kolbenbolzen mit einem sauberen Lappen mit Molybdändisulfid-Pulver behandelt.

Nach diesen Vorbereitungen wurde die Maschine mit einer Geschwindigkeit von 40 bis 60 km/h über eine Strecke von 18 km und dann mit einer Geschwindigkeit von 90 bis 95 km/h eine Stunde lang gefahren. Dabei zeigten sich keinerlei Anzeichen von Festwerden oder Klemmen des Kolbens, so daß der Motor als eingelaufen bezeichnet werden konnte. Danach wurden die beiden Auspuffrohre abgebaut, um das Laufbild des Kolbens an der Auspuffseite zu betrachten. Sowohl man durch die Auspuffschlitze den Kolben sehen konnte, war ein gutes Tragbild des Kolbens festzustellen.

Das Motorrad wurde dann über eine Strecke von 5000 km mit einem legierten Mineralöl gefahren, um die eingangs erwähnten Bedingungen unter Beweis zu stellen. Nach der Demontage des Motors im Anschluß an diese gefahrene Strecke zeigte sich folgendes Ergebnis:

Die Ölrückstände im Zylinder und in den Auspuffkanälen, im Zylinderkopf und auf dem Kolben sowie dem Kolbenboden waren sehr gering. Sämtliche Kolbenringe waren frei. An der linken Seite des Kolbens (auspuffseitig) zeigte sich eine leichte Brandstelle. Die eingebrannte Ölkohle auf dem Kolbenboden und im Zylinderkopf hatte eine poröse Struktur, die sich leicht entfernen ließ. Nachdem die Ölkohle von dem Kolben und aus dem Zylinder entfernt war, wurde der Motor wieder genau vermessen. Die Meßstellen sind aus Bild 1 und die Ergebnisse aus Tafel 1 und 2 zu ersehen.

UNCLASSIFIED

Approved For Release 2009/01/22 : CIA-RDP80T00246A004400420001-6

Approved For Release 2009/01/22 : CIA-RDP80T00246A004400420001-6
UNCLASSIFIED

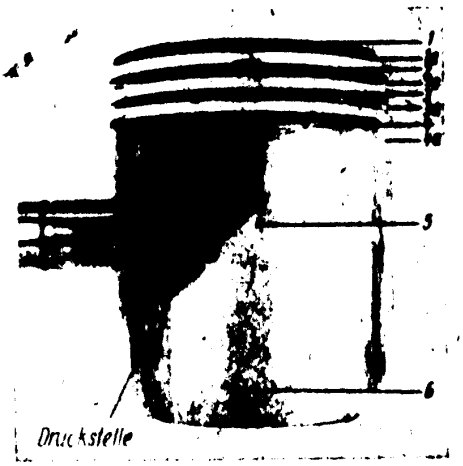


Bild 1 Laufbild des Kolbens nach einer Fahrstrecke von 5000 km, die mit einem legierten Mineralöl gefahren wurde

Tafel 1 Meßstellen der Kolbens

| Vor dem Einbau | | Nach 5000 Fahrkilometern | |
|---|---|---|---|
| 1. 69,79 | 1a. 69,79 | 1. 69,8 | 1a. 69,77 |
| 2. 69,82 | 2a. 69,82 | 2. 69,82 | 2a. 69,81 |
| 3. 69,86 | 3a. 69,85 | 3. 69,86 | 3a. 69,86 |
| 4. 69,91 | 4a. 69,90 | 4. 69,9 | 4a. 69,88 |
| 5. 69,93 | | 5. 69,98 | |
| 6. 69,94 | | 6. 69,99 | |

Tafel 2 Meßstellen des Zylinders

| Vor dem Einbau | | Nach 5000 Fahrkilometern | |
|---|---|---|---|
| 1. 70,0 | 1a. 70,0 | 1. 70,01 | 1a. 70,02 |
| 2. 70,0 | 2a. 70,0 | 2. 70,02 | 2a. 70,01 |
| 3. 69,99 | 3a. 69,99 | 3. 70,01 | 3a. 70,01 |
| 4. 70,0 | 4a. 70,0 | 4. 70,0 | 4a. 70,0 |

Errechnet man aus den Meßwerten das kleinste Kolbenspiel, und zwar aus dem kleinsten Zylinderdurchmesser und dem größten Kolbendurchmesser, so ergibt sich für den neuen Motor ein kleinstes Kolbenspiel von 0,05 mm und nach 5500 Fahrkilometern von 0,07 mm, d. h., daß der kleinste Verschleiß 0,02 mm beträgt. Errechnet man jetzt aus den Meßwerten das größte Kolbenspiel aus dem größten Zylinderdurchmesser und dem kleinsten Kolbendurchmesser, so findet man für den neuen Motor ein größtes Kolbenspiel von 0,21 mm und nach 5500 Fahrkilometern von 0,25 mm. Daraus ergibt sich als größter Verschleiß ein Wert von 0,04 mm.

Bild 2 Ausgeglichte Kolben
a unlegiertes Öl und VK Weiß b legiertes Öl und VK Rot

Über die Fahrweise des Motorrades muß noch gesagt werden, daß sowohl im Stadtverkehr als auch auf langen Strecken nicht schonend, sondern robust gefahren worden ist.

In den Bildern 2, 3, 4, 5 und 6 wird eine Gegenüberstellung der Ergebnisse der Fahrversuche mit unlegiertem Mineralöl und VK Weiß sowie legiertem Mineralöl und VK Rot gegeben.

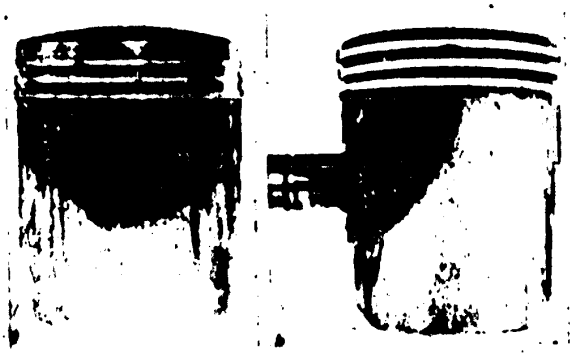

Bild 3 Ausgeglichte Kolben
a unlegiertes Öl und VK Weiß b legiertes Öl und VK Rot

## Zusammenfassung

Aus der Gegenüberstellung der beiden Fahrversuche ist die große Überlegenheit des legierten Öles gegenüber dem unlegierten Öl ersichtlich sowie auch die verschleißvermindernde Wirkung. Der geringe Verschleiß der gleitenden Teile muß sowohl auf das Molybdändisulfid als auch auf die Zusätze, die im Öl enthalten sind, zurückgeführt werden. Zur Auftragung von Molybdändisulfid kann noch ergänzend gesagt werden, daß in Weiterentwicklung dieses Präparates im Jahre 1957 ein Produkt geschaffen worden ist, das sich mit der Farbspritzpistole wie ein Farblack auf die zu behandelnden Teile aufspritzen läßt. Mit diesem Spritzpräparat sind Ende vorigen und Anfang dieses Jahres eine ganze Reihe von Zweitakt- und Viertakt-Verbrennungsmotoren mit bestem Erfolg behandelt worden. KIA 5609

## Literatur

[1] *Schmidt, O.:* Molybdändisulfid im Betrieb. Maschinenbautechnik (1957) Nr. 8.

[2] *Moosdorf, H.:* Bericht über Ölfahrversuche mit einem Motorrad. Kraftfahrzeugtechnik (1957) Nr. 9.

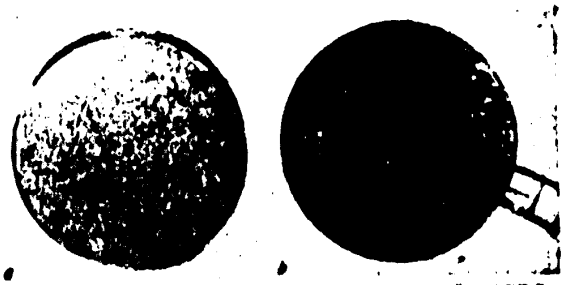

Bild 4 Kolbenboden a unlegiertes Öl und VK Weiß b legiertes Öl und VK Rot

Bild 5 Zylinder a unlegiertes Öl und VK Weiß b legiertes Öl und VK Rot

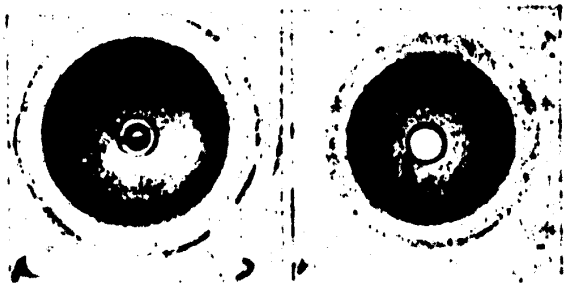

Bild 6 Zylinderkopf a unlegiertes Öl und VK Weiß b legiertes Öl und VK Rot

UNCLASSIFIED
Approved For Release 2009/01/22 : CIA-RDP80T00246A004400420001-6